

M

PAT-NO: JP362092380A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62092380 A

TITLE: SOLAR CELL WITH UNIFIED ACCUMULATING
FUNCTION

PUBN-DATE: April 27, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OWADA, YOSHIHISA
TSUSHIMO, KAZUNAGA
YAMAGUCHI, YOSHINORI

INT-CL (IPC): H01L031/04

US-CL-CURRENT: 136/252

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform accumulating functions as a battery for a fixed time even under a state of no light by integrally forming the accumulating functions.

CONSTITUTION: A first electrode 2 and a thin-film semiconductor layer 3 are shaped onto a light-transmitting substrate 1 in succession, and a second electrode 4 is formed to shape a solar cell. An insulating film 5 and a third electrode 6 are successively formed on the side reverse to the substrate 1 of the solar cell prepared in this manner. A dielectric film 7 and a fourth electrode 8 are shaped onto the third electrode 6. The third electrode and the fourth electrode and the dielectric film formed between

these electrodes serve
as capacitors having accumulating functions, and is charged
with output voltage
from the solar cell.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1987-154328

DERWENT-WEEK: 198722

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Charging function unified solar cell
- has third and
fourth electrodes electrically
associated with first two
covered with insulant layer above
glass wafer NoAbstract
Dwg 3/3

PRIORITY-DATA: 1985JP-0232222 (October 17, 1985)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
<u>JP 62092380 A</u>		April 27, 1987	N/A
005	N/A		

INT-CL (IPC): H01L031/04

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

⑪公開特許公報 (A) 昭62-92380

⑫Int.Cl.
H 01 L 31/04識別記号
A-6851-5F

⑬公開 昭和62年(1987)4月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 蓄電機能を一体化した太陽電池

⑮特 願 昭60-232222

⑯出 願 昭60(1985)10月17日

⑰発明者 太和田 善久 神戸市北区大池見山台14-39
 ⑰発明者 津下 和永 神戸市垂水区舞子台2-9-30-1220
 ⑰発明者 山口 美則 明石市東人丸町5-40
 ⑰出願人 鎌淵化学工業株式会社 大阪市北区中之島3丁目2番4号
 ⑰代理人 井理士 朝日奈 宗太 外1名

四 日 本

1 発明の名称

蓄電機能を一体化した太陽電池

2 特許請求の範囲

1 透光性基板上に形成された第1の電極と薄膜半導体層と第2の電極とからなる太陽電池が電気絶縁性被膜でおおわれており、さらに第1の電極または第2の電極のいずれか一方と電気的に接続した第3の電極、誘電体膜および第1の電極または第2の電極ののこりの一方と電気的に接続した第4の電極がこの順に形成されてなる蓄電機能を一体化した太陽電池。

2 透光性基板上に形成された第1の電極と薄膜半導体層と第2の電極とからなる太陽電池が1個の光起電力素子を含む太陽電池である特許請求の範囲第1項記載の蓄電機能を一体化した太陽電池。

3 透光性基板上に形成された第1の電極と薄膜半導体層と第2の電極とからなる太陽電池が2個以上の光起電力素子を直列接続したものを含む太陽電池である特許請求の範囲第1項記載の蓄電機能を一体化した太陽電池。

4 第4の電極が形成されたのち、さらに保護膜が設けられてなる特許請求の範囲第1項記載の蓄電機能を一体化した太陽電池。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は蓄電機能を一体化した太陽電池に関する。

〔従来の技術〕

太陽電池は光がないと発電しないので暗いところでは電池として使えない。そのために二次電池と組合させて使われている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、すでに発表されている二次電池はその構造上の制限から、厚さをうすく、重量を軽

くすることができない。

また太陽電池が二次電池の充電電源として充分な能力を有さないために、二次電池の放電電流を完全に回復することができず、寿命の点でも問題がある。

本発明は前記のごとき従来のものの欠点を解消するためになされたものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、太陽電池とコンデンサーを同一基板上に形成することにより、太陽電池と二次電池とを組合わせて用いるばかりの欠点を解消し得ることが見出されたことによりなされたものであり、透光性基板上に形成された第1の電極と薄膜半導体層と第2の電極とからなる太陽電池が電気絶縁性被膜でおおわれており、さらに第1の電極または第2の電極のいずれか一方と電気的に接続した第3の電極、誘電体層および第1の電極または第2の電極ののこりの一方と電気的に接続した第4の電極がこの順に形成されてなる蓄電機能を一体化した太陽電池に関するものである。

- 3 -

ば II-VI族の pn接合を有するもの、Si、Ge、C、Snなどを少なくとも1種含む非晶質pn接合やpn接合を有するもの、それらの組合せのマルチジャンクションタイプのもの、pn界面に散逸ブロック層（たとえばシリサイド層）を含むpnマルチジャンクションタイプのものなどがあげられるが、これらに限定されるものではない。

本発明においては薄膜半導体層(3)が、第1の電極(2)が形成されたのちに設けられる。

薄膜半導体層の厚さなどにもとくに假定はないが、一般にII-VI族のpn接合を有するもののはあいには1~100μm程度が好ましく、2~50μm程度がさらに好ましい。またSiなどを少なくとも1種含む非晶半導体pin接合やpn接合を有するもののはあいには、0.2~500μm程度が好ましく、0.5~200μm程度がさらに好ましく、これらを繰返してマルチジャンクションタイプのものにするばあいには0.1~2μm程度の厚さのものを2~4回程度繰返すのが好ましい。さら

する。

〔实施例〕

本発明に用いる透光性基板としては、たとえばガラス、セラミック、高分子物質などから製造された一般に太陽電池の透光性基板と用いられる透光性基板があげられ、とくに限定されることなく使用しうる。

本発明に用いる第1の電極としては、たとえばITO、SnO₂、ITO/SnO₂など製の透明電極や、前記透明電極の滑膜半導体層側に薄いシリサイド層を設けたものあるいは設けるようにしたもののなどがあげられるが、これらに限定されるものではない。

第1の電極の厚さなどにはとくに限定はないが、通常 700~10000Å 程度の厚さのものが好ましく、700~8000Å 程度のものがさらに好ましい。本発明における第1の電極(2)は、第1層に示すように、要すれば直列接続しうるようバターン化して形成されていてもよい。

本発明に用いる薄膜半導体としては、たとえ

— 4 —

にpin界面に拡散ブロック層を含むpinマルチジャンクションタイプのもののはあいも同様で、それぞれの単位が0.1~2μm程度のものを2~4回程度繰返すのが好ましい。

前記II-VI族のpn接合を有するものの具体例としては、たとえばCdS、CdTeなどがあげられる。またSiなどを少なくとも1種含む非単結晶pn接合やpn接合を有するものの具体例としては、たとえば非晶質シリコン、微結晶シリコン、多結晶シリコン、非晶質シリコンカーバイド、非晶質シリコンナイトライド、非晶質シリコンゲルマン、非晶質シリコンスズなどの材料を用いて、一例としてp型非晶質シリコンカーバイド/ Si 型非晶質シリコン/ Si 型微結晶シリコンのような構成にしたものがあげられ、これらを繰返してマルチジャンクションタイプにしたものの具体例としては、前記と同様の材料を用いて、一例としてp型非晶質シリコンカーバイド/ Si 型非晶質シリコン/ Si 型非晶質シリコンカーバイド/ Si 型非晶質シリコンカーバイド/ Si 型非晶質シリコンカーバイドの構成としたものがあげられる。

- 5 -

リコンゲルマン/n型非晶質シリコンのような構成にしたもののがあげられる。さらにp-n界面上に拡散プロック層を含むp-i-nマルチジャンクションタイプの一例としては、上記のマルチジャンクションタイプの構成に加えて、n型非晶質シリコン/p型非晶質シリコンカーバイドの間に10~40Åの金剛層や各種のシリサイド層を導入した構成にしたもののがあげられる。

なお以下の説明は主として、第1の電極と電気的に接続した第3の電極、誘電体膜および第2の電極と電気的に接続した第4の電極がこの順に形成されてなる本発明の太陽電池について説明する。

上記のように、透光性基板(1)上に第1の電極(2)および薄膜半導体層(3)が順に形成されたのち、第2の電極(4)が形成されて本発明に用いる太陽電池が形成される。

該太陽電池は1個の光起電力素子を含む太陽電池であってもよく、2個以上、好ましくは2~30個の光起電力素子を直列接続したものを含

- 7 -

電気絶縁性被膜(5)が設けられ、さらにこの上に第3の電極(6)が、第1の電極の取出電極部分(2a)に電気的に接続し、第2の電極の取出電極部分(4a)に接続しないように設けられている。

前記電気絶縁性被膜は、 $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度以上の抵抗率を有する材料から形成された厚さ1~500Å程度、好ましくは2~100Å程度の被膜であり、第3の電極が太陽電池の第1の電極の取出電極部分以外の部分から絶縁するように働く。

前記電気絶縁性被膜を形成する材料としては、たとえばグロー放電法や塗布法などにより塗布される有機絶縁材料、蒸着法やスパッター法などにより形成される無機絶縁材料、グロー放電法やスパッター法で形成されるa-SiC:H、a-Si:N:H、a-SiO:H、a-SiCH:H、a-SiNO:H、a-SiC:P、a-SiN:P、a-SiO:P、a-SiCH:P、a-SiN:H:P、a-SiO:H:P、a-SiC:H:P、a-SiCH:H:Pなどの非晶質絶縁材料などがあげられる。

- 9 -

-445-

む太陽電池であってもよく、2個以上の光起電力素子を並列に接続したものも含む太陽電池であってもよい。

前記第2の電極としては、たとえば厚さ1000~5000Å程度の透明電極、Al、Ag、Cr、Cuなどから形成された金属層が用いられるが、薄膜半導体層上にシリサイドなどの拡散プロック層を設けたのち、あるいは拡散プロック層が形成されるようにして、Ag、Al、Cuなどの金属層を設けて第2の電極にするのが好ましい。

光起電力素子が2個以上直列接続されるばあい、第2の電極(6)は、第1図に示すように、隣接する第1の電極(2)と直列接続になるように設けるのが、生産性をよくする、充電に要する電圧をうる、必要な動作電圧をうるなどの点から好ましい。

このようにして作製された太陽電池の透光性基板(1)と反対側に太陽電池の透光性基板および第1の電極および第2の電極の取出電極部分(2a)、(4a)以外の部分全体をつつみこむように

- 8 -

第3の電極は、第1の電極や第2電極を構成する透明電極や金属などから形成された厚さ1000~5000Å程度のものであれば、とくに制限なく使用しうる。

第3の電極の形状、設けられる部分にもとくに限定はなく、前記条件を満足するかぎりどのように形成されてもよいが、通常第2図(第1図の(A)-(A)断面に関する説明図)に示すように形成されることが多い。

本発明に用いる誘電体膜(7)は、さらに第3の電極(6)および要すれば電気絶縁性被膜(5)上に、第1の電極および第2の電極の取出電極部分(2a)、(4a)をおおわないように形成され、さらにその上に第4の電極(8)が第2の電極の取出電極部分(4a)と電気的に接続し、第1の電極と接続しないように形成される。

前記誘電体膜を構成する材料にはとくに限定はないが、 $\tan \delta$ が小さく、 ϵ の大きなものが好ましい。

このような材料を用いた誘電体膜は、塗布法

- 10 -

やグロー放電分解法によりポリカーボネート、ポリサルファン、ポリエチレン、ポリプロピレンなどの高分子物質で形成してもよく、ラングミュアープロジェット（以下、LBという）法により成膜しうる化合物からLB膜として形成してもよく、 TiO_2 、 $TiBaO_4$ 、 $TiSrO_3$ 、PLZTなどの無機物質をスパッタ法やグロー放電法により形成してもよく、 $a-SiC$ 、 $a-SiN$ 、 $a-SiO$ 、 $a-SiCN$ 、 $a-SiNO$ など、あるいはこれらにHやFが含有された非晶質物質をスパッタ法やグロー放電法により膜状に形成してもよい。これらのうちではポリカーボネート、ポリサルファン、LB膜、 TiO_2 、 $TiBaO_4$ 、 $TiSrO_3$ 、 $a-SiC$ 、 $a-SiN$ 、あるいは $a-SiC$ や $a-SiN$ にHやFを含有させたものなどから形成された誘電体膜が好ましい。

該誘電体膜の厚さは、膜に欠陥がなく絶縁破壊がおこらないかぎり、できるだけ薄い方がコンデンサーとしての容量が大きくなるために好ましく、10μm以下が好ましく、3μm以下がさらに好ましい。

- 11 -

について説明する。

厚さ0.7～2μm程度のガラスやセラミック製の透光性基板上に、厚さ700～5000Å程度に透明電極である第1の電極を、要すればパターン化して設け、そののち、たとえばパターン化して第1の電極を設けたばあいには第1図に示すように非晶質シリコンカーバイド、非晶質シリコンなどからなる厚さ0.5～2μm程度の薄膜半導体膜を形成し、さらにそののちシリサイド、Alなどの総合厚さ2000～3000Å程度の第2の電極が形成される。このようにして作製された太陽電池の透光性基板部分、第1の電極の取出電極部分および第2の電極の取出電極部分をおおわないように、 $a-SiC:H$ などから形成される厚さ2～10μm程度の電気絶縁性被膜が設けられる。

さらにその上に第1の電極の取出電極部分と電気的に接続するように、Ni、Cr、Alなどからなる厚さ2000～3000Å程度の第3の電極が形成され、さらに透光性基板および第1の電極の

通常、誘電体膜は第2図に示されるように形成されるが、第3の電極と第4の電極とを隔離するように設けられているかぎり、それが形成される形や位置には特別な限定はない。

第4の電極の材料、厚さなどにもとくに限定ではなく、第3の電極と同様のものであればよい。

第4の電極の形成される部分や形状についても前記条件を満足するかぎりとくに限定はないが、第3の電極および誘電体膜とともにコンデンサーを形成するため、誘電体膜を介して第3の電極と対向するように設けるのが好ましい。

以上の説明は主として4個の太陽電池素子を直列に接続した第1図に基づいて説明したが、1個の太陽電池素子を有するものであってもよく、集積型の太陽電池素子、たとえばマルチジャンクション型のものでもよい。なお第3図は4個の光起電力素子側を直列に接続したものと並列にコンデンサー側を内蔵する等価回路を説明するための図である。

つぎに本発明の太陽電池の好ましい実施態様

- 12 -

取出電極部分および第2の電極の取出電極部分をのぞく部分に、厚さ2～3μm程度の $TiBaO_4$ 製などの誘電体膜が形成され、ついで第2の電極の取出電極部分と電気的に接続するように厚さ2000～3000Å程度のNi、Cr、Al製などの第4の電極が形成される。

要すれば第4の電極が形成されたのち、さらにエポキシ樹脂などを用いて5～200μm程度の厚さに保護膜を設けてよい。

以上の説明は、第1の電極と電気的に接続した第3の電極、誘電体膜および第2の電極と電気的に接続した第4の電極がこの順に形成されているばあいについて行なったが、第2の電極と電気的に接続した第3の電極、誘電体膜および第1の電極と電気的に接続した第4の電極がこの順に形成されているばあいにもほぼ同様に説明される。

このようにして製造した本発明の太陽電池は蓄電機能を一体化して有するため、光が照射されているばあい、コンデンサーを充電する働き

- 13 -

-446-

- 14 -

を有し、光のない状態でもコンデンサーが放電するまで電池として使用しうる。

このようにしてえられた本発明の太陽電池は時計、電卓、ゲーム、メロディーカード、おもちゃや、ラジオなどの電子機器の電源として好適に使用しうる。

(発明の効果)

本発明の蓄電機能を一体化した太陽電池は、太陽電池に電気絶縁性被膜、第3および第4の2つの電極および誘電体膜を付加するだけのものであり、ほとんど太陽電池の大きさに影響を与えない。また従来の二次電池のかわりに誘電体を用いるため、一体化でき、安価でかつコンパクトである。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の太陽電池の一実施形態の断面に関する説明図、第2図は第1図に示す本発明の太陽電池の(A)-(A)断面に関する説明図、第3図は4個の光起電力素子を直列に接続した

太陽電池と並列にコンデンサーを内蔵する等価回路に関する説明図である。

(図面の主要符号)

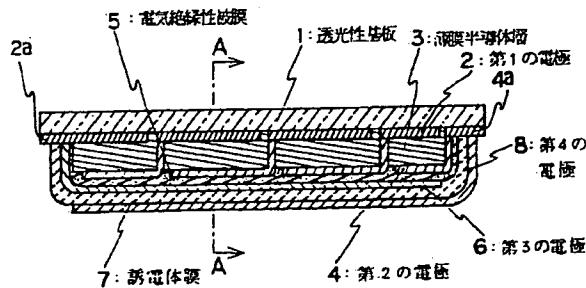
- (1) 透光性基板
- (2) 第1の電極
- (3) 薄膜半導体層
- (4) 第2の電極
- (5) 電気絶縁性被膜
- (6) 第3の電極
- (7) 誘電体膜
- (8) 第4の電極

特許出願人 錦瀬化学工業株式会社
代理人弁理士 朝日奈宗太 ほか1名
大日出士

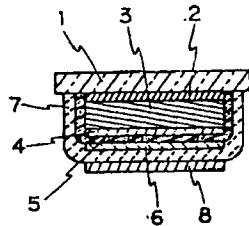
- 15 -

- 16 -

第1図



第2図



第3図

